

## JT-G711.1

### G. 711パルス符号変調に対する広帯域エンベデッド拡張

#### I. <概要>

本標準は、64、80 および 96kbit/s で動作する、G. 711エンベデッド広帯域音声・オーディオ符号化アルゴリズムを記述したものである。

符号化器入力信号および復号器出力信号はデフォルトでは 16kHz サンプリングであるが、8kHz サンプリングにも対応している。16kHz サンプリング時には、JT-G711.1 符号化器は 50-7000Hz の帯域幅の信号を 80kbit/s および 96kbit/s のビットレートで符号化し、8kHz サンプリング時には、64kbit/s および 80kbit/s のビットレートで動作し、50-4000Hz の帯域幅の信号を出力する(復号器からの狭帯域信号出力の帯域幅は、遮断周波数が 4000Hz の分割帯域フィルタバンクによって特性付けられる)。64kbit/s においてJT-G711.1はG. 711と互換性があり、既存のG. 711ベースのVoIPシステムに対して本標準の効果的な導入が見込める。本符号化器は 5ms のフレームで動作し、最大アルゴリズム遅延は 11.875ms であり、演算量の最悪値は 8.70wMOPS である。

符号化器は、動作可能な3種類のビットレート、64、80 および 96kbit/s に対応する3つのレイヤで構成されるエンベデッドなビットストリームを生成する。ビットストリームは、所望のビットレートに調整するために、復号器側または通信システムの任意の構成機器で切捨てができるが、どのレイヤが含まれているかを示す情報はビットストリームに含まれていないため、実装の際には、どのレイヤまでが利用可能かを示すアウトバンドシグナリングを必要とする。

符号化アルゴリズムは、ノイズフィードバックを伴う低域の対数圧伸パルス符号変調(PCM)、低域の基本レイヤの音質向上のための適応ビット割り当て用いるエンベデッドPCM拡張、および変形離散コサイン変換(MDCT)に基づく高域の重み付きベクトル量子化、の3つのレイヤの符号化で構成される。

付属資料Aでは、浮動小数点演算に適したハードウェア上での使用を容易にするための浮動小数点算術演算を用いたJT-G711.1アルゴリズムの実装を定義する。日本ITU協会から入手可能な、本浮動小数点演算によるCコードは、固定小数点演

## JT-G711.1

### Wideband embedded extension for G.711 pulse code modulation:

#### I. <Overview>

This document describes a G.711 embedded wideband speech and audio coding algorithm operating at 64, 80 and 96 kbit/s.

The encoder input and decoder outputs are sampled at 16 kHz by default, but 8-kHz sampling is also supported. When sampled at 16 kHz, the output of the G.711.1 coder can encode signal with a bandwidth of 50-7000 Hz at 80 and 96 kbit/s, and for 8-kHz sampling, the output may produce signal with a bandwidth ranging from 50 up to 4000 Hz, operating at 64 and 80 kbit/s (the bandwidth of the narrowband signal output from the decoder is characterized by the built-in split-band filterbank which has a frequency cut-offs at 4000 Hz). At 64 kbit/s, G.711.1 is compatible with G.711, hence an efficient deployment in existing G.711 based Voice over IP (VoIP) infrastructures is foreseen. The coder operates on 5 ms frames, has a maximum algorithmic delay of 11.875 ms, and has a worst-case computational complexity of 8.70 WMOPS.

The encoder produces an embedded bitstream structured in three layers corresponding to three available bit rates: 64, 80 and 96 kbit/s. The bitstream can be truncated at the decoder side or by any component of the communication system to adjust the bit rate to the desired value, but since it does not contain any information on which layers are contained, an implementation would require outband signalling on which layers are available.

The underlying algorithm has a three layer coding structure: log companded pulse code modulation (PCM) of the lower band including noise feedback, embedded PCM extension with adaptive bit allocation for enhancing the quality of the base layer in the lower band, and weighted vector quantization coding of the higher band based on modified discrete cosine transformation (MDCT).

Appendix I describes a supplementary postfilter for use in the decoder. This postfilter enhances the quality of the decoded signal when a legacy G.711 or only the basic log

算に基づくCコードと完全に相互接続性があり等価な性能を供する。

付録Iは、復号器で使用する付加的なポストフィルタについて記述したものである。ポストフィルタは既存のG. 711、またはJT-G711. 1の基本対数圧伸PCM部のビットストリームのみが利用可能な場合の復号信号の音質を向上させる。本ポストフィルタは、エンドユーザ端末用に意図されたものであり、(信号ミキサーやビットストリーム変換器におけるような)タンデムでの使用は避けるべきである。

ANSI Cソースコードは、本体の固定小数点演算実装、および付属資料Aの浮動小数点演算実装のものが共に用意されており、日本ITU協会から入手可能である。

## II. <参考>

### 1. 国際勧告等との関係

本標準は、2008年2月にITU-T SG16でAAPに進むことが合意され、2008年3月に承認されたITU-T勧告G. 711. 1、および、2008年10月にITU-T SG16でAAPに進むことが合意され、2008年11月に承認された、ITU-T勧告G. 711. 1に対する Amendment1に準拠したものである。

### 2. 追加項目等

#### 2.1 オプション選択項目

なし

#### 2.2 ナショナルマター項目

なし

#### 2.3 その他

- (1) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、先行している項目はない。
- (2) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、追加した項目はない。
- (3) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、削除した項目はない。
- (4) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、変更した項目はない。

#### 2.4 原勧告との章立て構成比較

上記国際勧告等との章立て構成の相違はない。

### 3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
----	-----	------

companded PCM part of the G.711.1 bitstream are available. It is intended for end-user terminals and usage in tandem scenarios should be avoided (such as in a signal mixer or bitstream translators)..

## II. <References>

### 1. Relation with international standards

This Standard conforms to ITU-T Recommendation G.711.1(03/2008), G.711.1 Amendment 1(.11/2008).

### 2. Departures with international standards

#### 2.1 Selection of optional items

None

#### 2.2 Definition of national matter items

None

#### 2.3 Others

- (1) No items in this standard are preceded to the above ITU-T Recommendation.
- (2) No items in this standard are added to the above ITU-T Recommendation.
- (3) No items in this standard are deleted to the above ITU-T Recommendation.
- (4) No items in this standard are modified to the above ITU-T Recommendation.

#### 2.4 Differences from the ITU-T Recommendation in the framing of the contents

No differences.

### 3. Change history

Version	Date	Outline
Version-1	Feb. 25, 2009	Enactment

第 1 版	2009 年 2 月 25 日	制定
-------	-----------------	----